

# Monitoreo y Conservación de Especies en Peligro

Un sistema que facilite la detección, clasificación y seguimiento de animales salvajes en imágenes o videos capturados por cámaras trampa, con el objetivo de monitorear la biodiversidad y contribuir a la conservación de especies en peligro.

## Visión del Sistema

Una plataforma inteligente que analiza imágenes y videos de cámaras trampa para detectar animales, clasificarlos según su especie y generar reportes automatizados que faciliten el análisis de datos ecológicos y el monitoreo de especies específicas.

## Alcance

### Historias de Usuario / Casos de Uso

1. **Detección de animales en videos**
  - Procesar videos capturados por cámaras trampa.
  - Identificar y localizar automáticamente animales en cada fotograma.
2. **Clasificación de especies**
  - Clasificar los animales detectados según su especie.
3. **Generación de informes automáticos**
  - Crear reportes con conteo de especies, ubicación y frecuencia de aparición.
4. **Visualización de datos**
  - Proveer herramientas para explorar visualmente los datos (imágenes con anotaciones).

## Metodología de Trabajo

El proyecto se desarrollará siguiendo las siguientes fases:

1. Entrenar un modelo para clasificación y otro para detección.
2. Evaluar la precisión del sistema con datos reales.
3. Mejorar la eficiencia.
4. **Incorporar nuevas especies.**

## Entorno de Trabajo

- **Entrenamiento inicial:** En entornos de escritorio con GPUs dedicadas (NVIDIA Tesla T4 o superiores).
- **Uso en campo:** Optimización para dispositivos portátiles o estaciones locales.
- **Infraestructura de datos:** Almacenamiento en la nube para centralizar el análisis de datos (Google Drive, AWS S3).

## Aspectos Técnicos

## Pipeline del Sistema

1. **Procesamiento del video:**
  - Dividir videos en fotogramas.
  - Filtrar fotogramas relevantes (omitir fotogramas vacíos).
2. **Detección de animales:**
  - Entrenar un modelo YOLOv5 para detectar cualquier animal en los fotogramas.
  - Ajustar el modelo para capturar situaciones complejas como grupos u oclusiones.
3. **Clasificación de especies:**
  - Usar un clasificador de imágenes para identificar la especie en cada región detectada.
4. **Generación de reportes:**
  - 
  -

## Hipótesis de Trabajo

- **Hipótesis 1: Modelo YOLOv5 para detección precisa**

El modelo YOLOv5 puede identificar animales en fotogramas de cámaras trampa, incluso en condiciones difíciles como baja iluminación y oclusiones.

- **Hipótesis 2: Clasificación eficiente con embeddings visuales**

Un clasificador basado en redes convolucionales puede diferenciar especies usando embeddings generados por modelos como EfficientNet o ResNet.

## Planificación

### 1. Evaluación de conjuntos de datos existentes

- Usar videos públicos de cámaras trampa como datasets.
- **Generar datos adicionales con aumentación.**
- Etiquetar manualmente videos específicos de la región de estudio.

### 2. Entrenamiento de YOLOv5 para detección

- Dataset dividido: 80% entrenamiento, 10% validación, 10% prueba.
- Métrica objetivo: mAP (Mean Average Precision).

### 3. Entrenamiento del clasificador de especies

- Dataset balanceado con imágenes de especies de interés.
- Métrica objetivo: Precisión > 85% en especies clave.

### 4. Evaluación

- Usar videos reales para evaluar el desempeño del sistema.

## Condiciones de Producción

- Videos capturados en condiciones reales (cámaras trampa estándar).

## Resultados Esperados

1. Detección precisa de animales en videos de cámaras trampa.
2. Clasificación confiable de especies clave.
3. Reportes automatizados que incluyan:
  - o Frecuencia de aparición de especies.